

# LÜRV-A Klärschlamm 2022: Zusammenfassung

Berichtersteller:

Heidi Müller, Niculina Peica (Lfl Freising)

Anja Mannuß (LUFA Speyer)

Der **Länderübergreifende Ringversuch Klärschlamm nach Fachmodul Abfall** (LÜRV-A Klärschlamm 2022) fand auf Basis der Klärschlammverordnung (AbfKlärV) vom 27.09.2017 und dem im Mai 2018 herausgegebenen Fachmodul Abfall (FMA) statt.

## 1 Zeitplan

Termine	Thema
08.12.2021	Online-Veranstaltung der Ringversuchsveranstalter und Notifizierungsstellen mit Beschluss zur Durchführung der länderübergreifenden Ringversuche zum Vollzug der AbfKlärV und BioAbfV entsprechend den Vorgaben
Januar 2022	Ausschreibung und Ankündigung des LÜRV-A 2022 in allen Bundesländern über die Notifizierungsstellen mit direkten Anschreiben, im Staatsanzeiger oder im Internet
01.04.2022	Ende der Anmeldefrist
ab 25.04.2022	Versendung der Klärschlammproben mit Festsetzung des Termins für die Rücksendung der Analysenergebnisse
04.05.2022	Einsendeschluss für die Ergebnisübermittlung des Parameters Ammonium-Stickstoff
01.06.2022	Einsendeschluss für Ergebnisübermittlung aller Parameter
August/September 2022	Mitteilung des Teilnahmeerfolgs an die Teilnehmer und zentral an Frau Fütterer für die Notifizierungsstellen

## 2 Veranstalter und Parametergruppen

Der Ringversuch fand getrennt nach den Teilbereichen Anorganik und Organik statt. Die Teilnehmer im Bereich Anorganik wurden von der **Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)**, Freising betreut. Der Ausrichter für den Bereich Organik war die **Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt** in Speyer.

Jeder Ringversuchsveranstalter hat für seinen Teilnehmer- bzw. Parametergruppenbereich, den Ringversuch hinsichtlich Generierung, Homogenitätstest und Versand der Ringversuchsproben bis hin zur separaten Auswertung der Ergebnisse und Erstellung eines separaten Ringversuchsberichts, eigenständig durchgeführt.

### 2.1 Teilbereich: Klärschlamm Anorganik

<b>Zuständig: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Freising</b>	
FMA 1.2 Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Eisen, Kupfer, Nickel, Thallium, Quecksilber, Zink Chrom (VI) fakultativ	As, Pb, Cd, Cr, Fe, Cu, Ni, Tl, Hg, Zn  Cr (VI)
FMA 1.3 Adsorbierte organisch gebundene Halogene	AOX
FMA 1.4 Trockenrückstand, organische Substanz, pH-Wert, basisch wirksame Stoffe, Gesamt-Stickstoff, Ammonium-Stickstoff, Phosphor	TS, Org. Subs., pH, BWS, Ges-N, NH <sub>4</sub> -N, P

### 2.2. Teilbereich: Klärschlamm Organik

<b>Zuständig: Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt, Speyer</b>	
FMA 1.5 Polychlorierte Biphenyle	PCB
FMA 1.6 Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane sowie dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (dl-PCB)	PCDD, PCDF und dl-PCB
FMA 1.7 Benzo(a)pyren	B(a)P
FMA 1.8 Polyfluorierte Verbindungen mit den Einzelsubstanzen Perfluorooctansäure und Perfluorooctansulfonsäure	PFC (PFOA+PFOS)

### 3 Klärschlamm-Anorganik

In der diesjährigen Zusammenfassung des anorganischen Teilbereichs lag der Focus auf der Untersuchung der Häufigkeit der angewandten DIN-Normen bzw. der daraus resultierenden Analysetechniken.

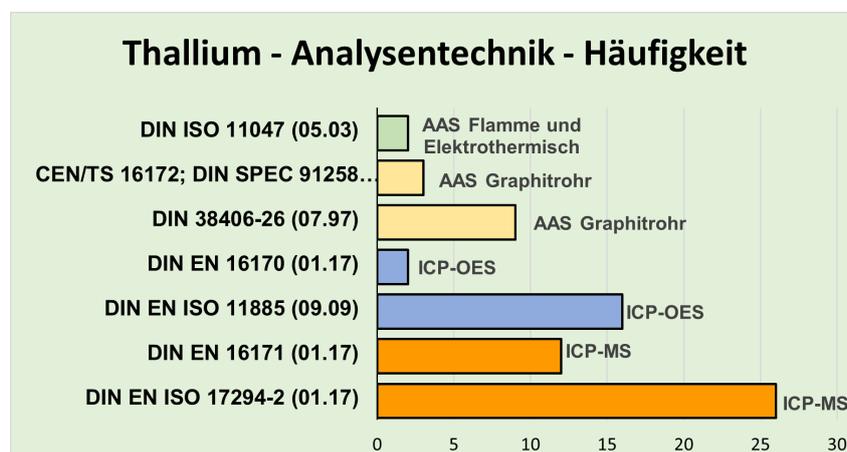
Am Beispiel der Probe KS1-FS/2022 sind im Folgenden die unterschiedlichen Anwendungen zusammengestellt.

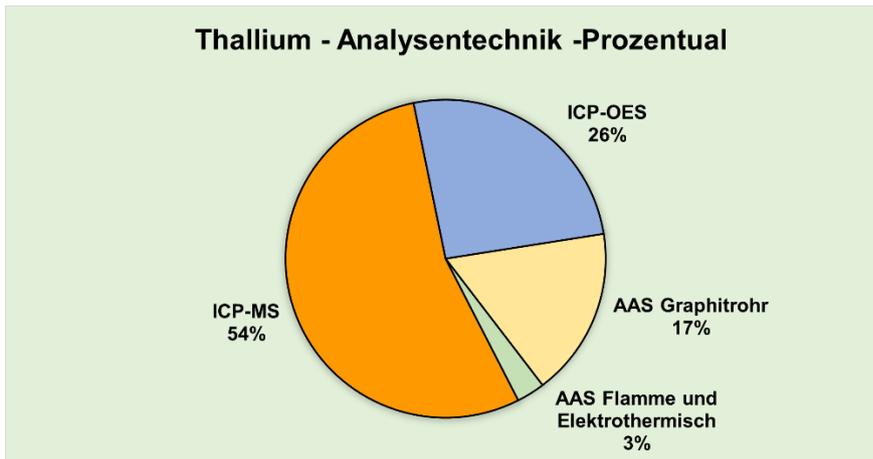
#### 3.1 Thallium

Die Klärschlammverordnung gibt für den Parameter Thallium 7 verschiedene Methoden vor. Im FMA ist der Umfang um eine weitere Methode erhöht worden. Es stehen also **8 Methoden** für die Teilnehmer des LÜR-V-A zur Verfügung.

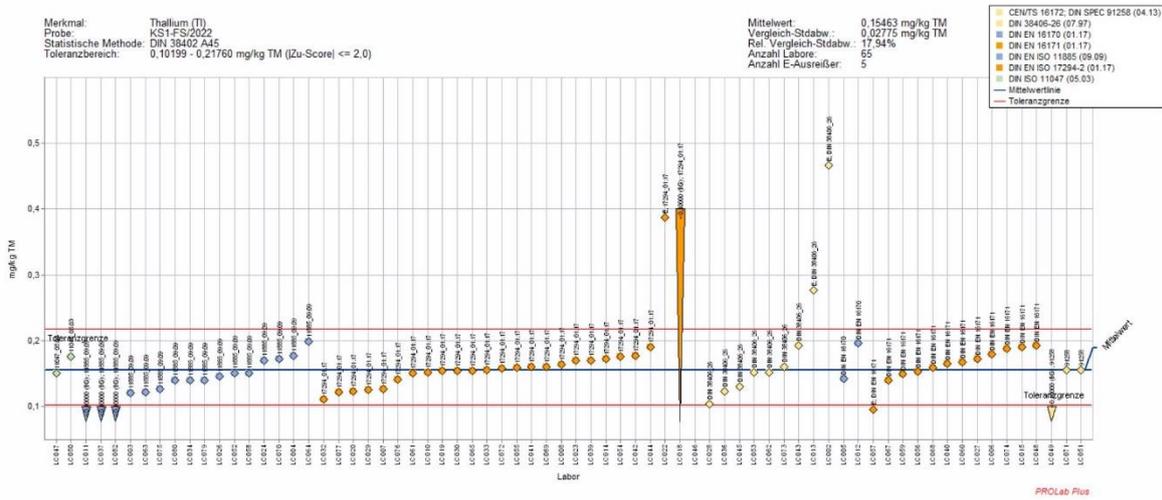
Methode	Analysetechnik	Anzahl	%	AbfklärV	FMA
DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	ICP-MS	26	37	✓	✓
DIN EN 16171 (01.17)	ICP-MS	12	17	✓	✓
DIN EN ISO 11885 (09.09)	ICP-OES	16	23	✓	✓
DIN EN 16170 (01.17)	ICP-OES	2	3	✓	✓
DIN 38406-26 (07.97)	AAS Graphitrohr	9	13	✓	✓
CEN/TS 16172; DIN SPEC 91258 (04.13)	AAS Graphitrohr	3	4	✓	✓
DIN ISO 11047 (05.03)	AAS Flamme und Elektrothermisch	2	3	✓	✓
DIN ISO 22036 (06.09)	ICP-OES	0	0		✓
<b>Gesamt</b>		<b>70</b>	<b>100</b>		

Die am häufigsten angewandte Analysetechnik ist die ICP-MS gefolgt von der ICP-OES. DIN ISO 22036 (06.09) als ICP-OES-Methode wurde von keinem Teilnehmer ausgewählt und kam also nicht zum Einsatz.



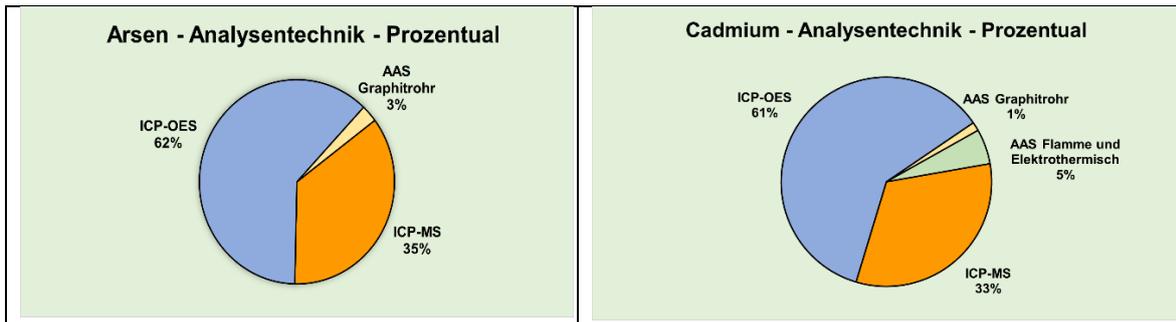


Mehr als die Hälfte aller Teilnehmer hat die ICP-MS Analysetechnik angewandt. Die Teilnahmen am ICP-MS zusammen mit den Teilnahmen am ICP-OES ergeben, dass 80% aller Ergebnisse mit ICP-Verfahren bestimmt wurden.



Die Bestimmungsgrenze wird 3-mal mit ICP-OES und einmal mit der Graphitrohrtechnik nicht erreicht.

### 3.2 Arsen und Cadmium

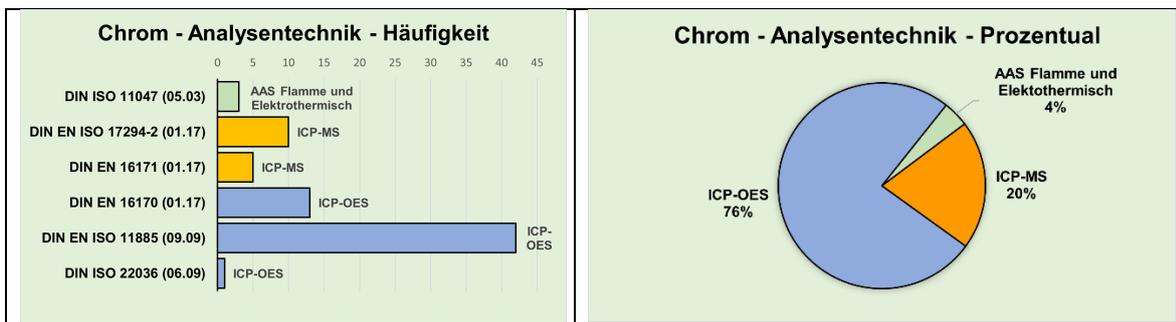
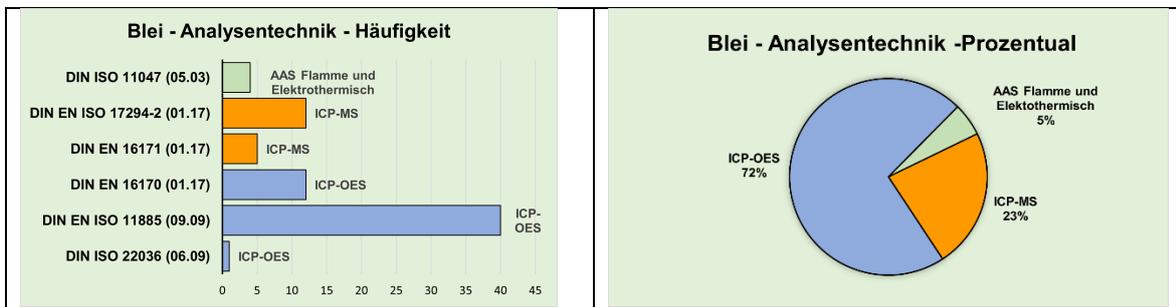


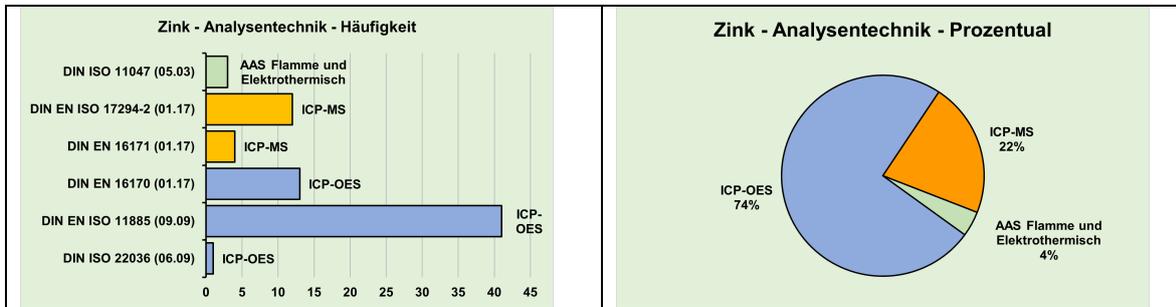
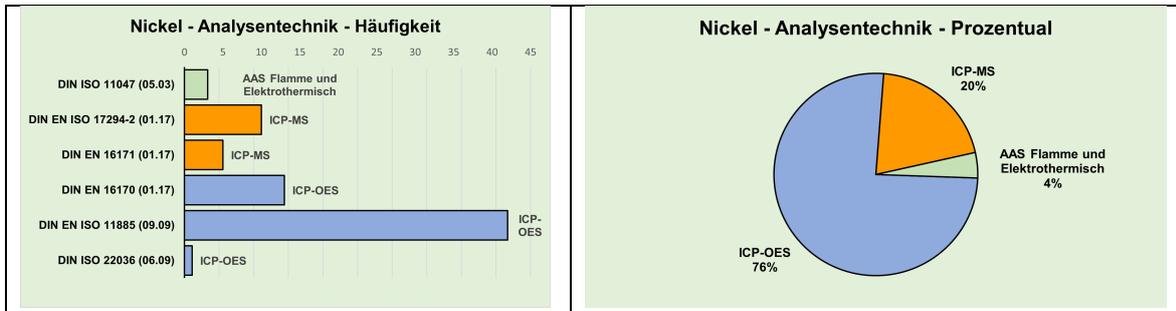
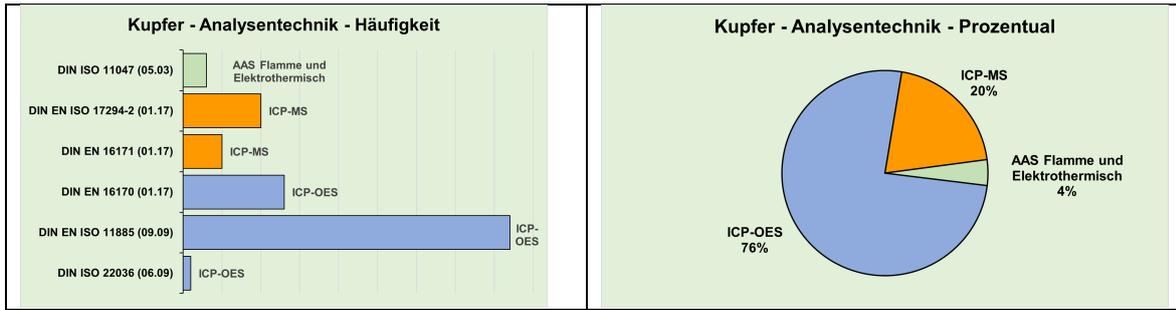
Ein Großteil der Labore verwendet die ICP-OES Analysetechnik bei den Parametern Arsen und Cadmium, 35% der Teilnehmer haben mit ICP-MS gemessen und nur 3% mit AAS. Ähnliches Bild für Cadmium wie bei Arsen; hier kommen noch die Methode AAS Flamme und Elektrothermisch mit 5% hinzu.

### 3.3 Blei, Chrom, Kupfer, Nickel und Zink

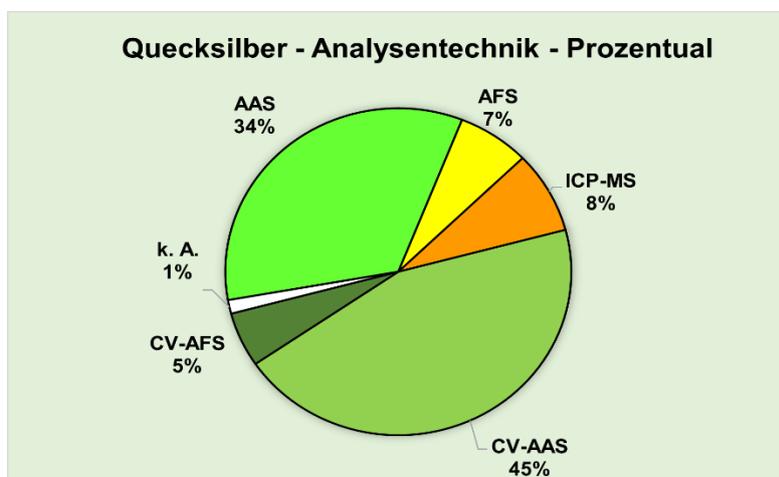
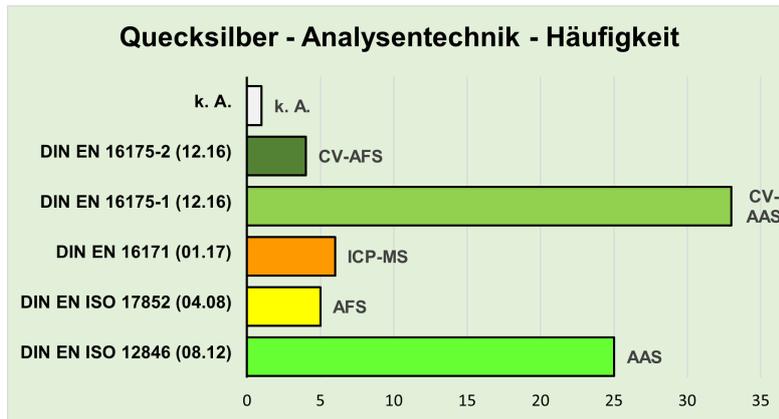
Bei den Elementen Blei, Chrom, Kupfer, Nickel und Zink ist die Verteilung annähernd übereinstimmend. Für diese Parameter wird in der Hauptsache die ICP-OES-Analysetechnik angewandt.

72-76% der Labore setzen ICP-OES ein und 20-23% ICP-MS.





### 3.4 Quecksilber



Angewandte Methode	Anzahl	Analysentechnik (Kurzform)	Analysentechnik
DIN EN ISO 12846 (08.12)	25	AAS	Atomabsorptionsspektrometrie
DIN EN ISO 17852 (04.08)	5	AFS	Atomfluoreszenzspektrometrie
DIN EN 16171 (01.17)	6	ICP-MS	Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma
DIN EN 16175-1 (12.16)	33	CV-AAS	Kaltdampf-Atomabsorptionsspektrometrie
DIN EN 16175-2 (12.16)	4	CV-AFS	Kaltdampf-Atomfluoreszenzspektrometrie
k. A.	1	k. A.	keine Angabe
<b>Summe</b>	<b>74</b>		

### 3.5 Teilnehmer und Erfolgsquoten

Wie sich die Erfolgsquoten seit Beginn des LÜRV-A 2011 entwickelt haben, zeigt folgende Tabelle:

Prozentualer Anteil erfolgreicher Teilnahmen im Bereich Klärschlamm Anorganik

Jahr	Labore insgesamt	FMA 1.2	FMA 1.3	FMA 1.4
2011	156	84%	96%	80%
2012	145	83%	94%	82%
2013	145	84%	93%	83%
2014	130	85%	94%	86%
2015	132	87%	89%	83%
2016	118	89%	87%	84%
2017	118	82%	86%	80%
2018*	105	89%	85%	84%
2019*	93	86%	76%	81%
2020*	92	85%	76%	73%
2021*	89	88%	83%	75%
2022*	80	89%	85%	80%

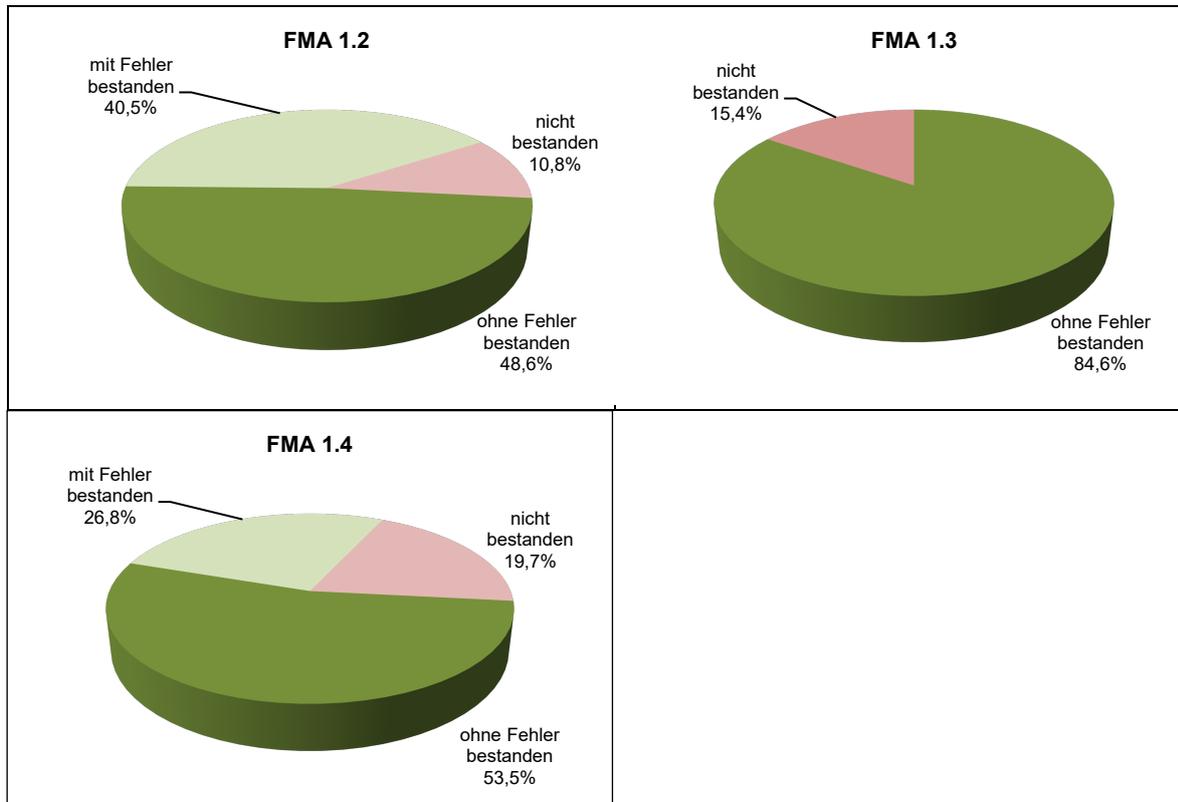
\* Nach Revision der Klärschlammverordnung (AbfKlärV) vom 27.09.2017 und Änderung des Fachmoduls Abfalls (FMA).

Mit 80 Teilnehmern im Jahr 2022 ist die Teilnehmerzahl im Vergleich zum Vorjahr erneut zurückgegangen. Verglichen mit dem Anfangsjahr 2011 hat sich seitdem die Teilnehmerzahl nahezu halbiert.

Von der Gesamtheit der teilnehmenden Labore haben im Ringversuch LÜRV-A Klärschlamm 89% (FMA 1.2), 85% (FMA 1.3) und 80% (FMA 1.4) den Ringversuch erfolgreich abgeschlossen.

Bezüglich der Erfolgsquoten 2022, ist für die Parametergruppe FMA 1.4 (Nährstoffe und physikalische Parameter) zu berücksichtigen, dass hier die größten Lücken in der Ergebnisabgabe zu verzeichnen waren. Da nicht abgegebene Werte als Fehler in der Ringversuchsauswertung anzusehen sind, hat dies auch einen direkten Einfluss auf die Gesamtbewertung und damit auf die Erfolgsquoten.

Folgende Diagramme zeigen die Erfolgsquoten nach Parametergruppen für den Teilbereich Klärschlamm-Anorganik:



## 4 Klärschlamm-Organik

Im Bereich Klärschlamm-Organik wurden alle 57 Teilnehmer von der LUFA Speyer betreut. Die Bewertung eines Parameters erfolgte nur, wenn mindestens 75% der abgegebenen Werte quantifizierbar waren (nach DIN 38402-45). Dies traf für die Proben-Parameter-Kombination KS B: F124; D48, D54, D66 und bei KS C: F124; D48, D54, D66; PFOA, PFOS, PFT und bei KS D: PFOA, PFOS und PFT nicht zu.

Da in diesem Ringversuch der Gehalt der Parameter von FMA 1.8 weit unter der Bestimmungsgrenze lag und gegen null tendierte, wurden die Parameter des FMA 1.8 zur Information der Teilnehmer ausgewertet und dargestellt, obwohl die Auswertbarkeit durch die mehr als 25% abgegebenen < 0,01 mg/kg TS - Werte sehr eingeschränkt ist (nach DIN 38402-45). Somit konnte das **FMA 1.8 PFT** nur bedingt ausgewertet aber **nicht bewertet** werden.

### 4.1 Teilnehmer und Erfolgsquoten

Folgende Tabelle zeigt die Erfolgsquoten seit 2011:

Prozentualer Anteil erfolgreicher Teilnahmen im Bereich Klärschlamm Organik

Jahr	Labore insgesamt	FMA 1.5 PCB	FMA 1.6 PCDD, PCDF	B(a)P	PFC	dl-PCB
2011	121	86%	92%	95%	92%	
2012	96	81%	86%	97%	91%	
2013	96	87%	87%	93%	95%	
2014	87	83%	91%	98%	83%	76%
2015	84	84%	79%	83%	73%	75%
2016	82	81%	77%	91%	87%	67%
2017	77	77%	90%	78%	85%	75%
Jahr	Labore insgesamt	FMA 1.5 PCB	FMA 1.6 PCDD, PCDF und dl-PCB	FMA 1.7 B(a)P	FMA 1.8 PFC	
2018*	71	84%	85%	91%	72%	
2019*	70	82%	76%	92%	82%	
2020*	59	89%	92%	87%	92%	
2021*	56	79%	78%	84%	83%	
2022*	57	81%	100%	84%	nicht bewertet	

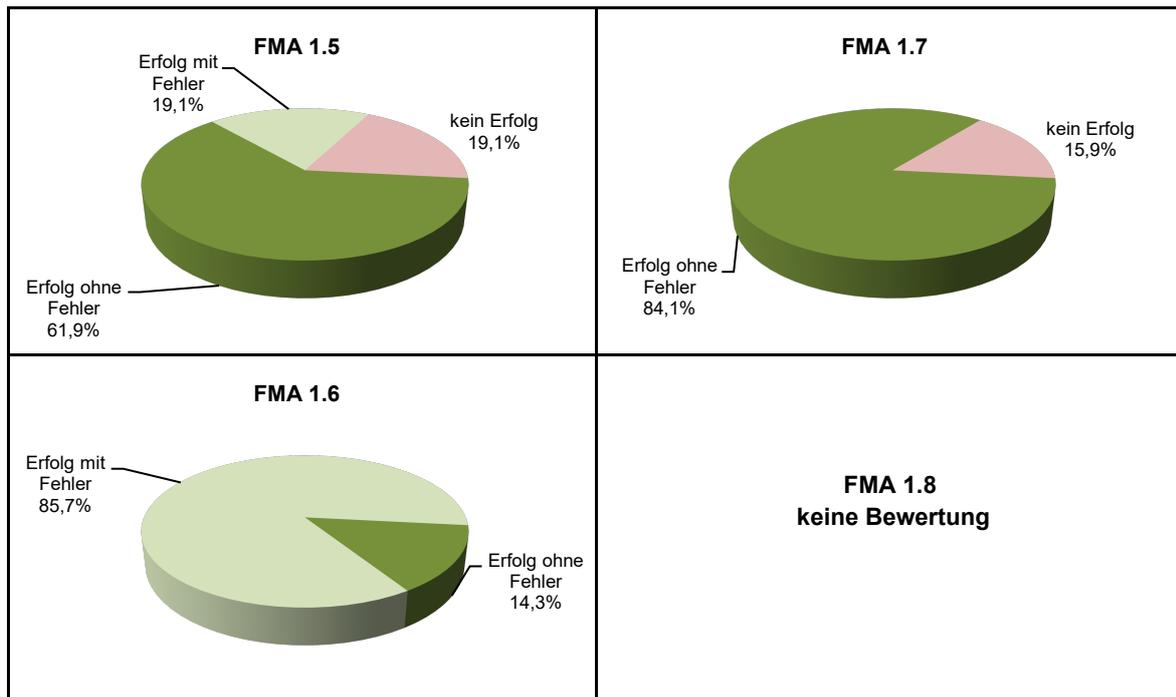
\* Nach Revision der Klärschlammverordnung (AbfKlärV) vom 27.09.2017 und Änderung des Fachmoduls Abfalls (FMA).

Mit 57 Teilnehmern 2022 ist die Teilnehmerzahl im Vergleich zu den Vorjahr nahezu gleich hoch. Seit 2011 nahm die Teilnehmerzahl im Bereich Klärschlamm-Organik insgesamt um 64 Labore ab und hat sich damit bereits mehr als halbiert.

Die diesjährigen Erfolgsquoten für FMA 1.5 und 1.7 sind im Vergleich zum Vorjahr annähernd identisch geblieben, jedoch bei der Parametergruppe FMA 1.6 mit 100% deutlich angestiegen.

Für die Parametergruppe FMA 1.8 konnte in diesem Jahr, da die Gehalte weit unter der Bestimmungsgrenze lagen, keine Bewertung durchgeführt werden.

## Erfolgsquoten nach Parametergruppen im Bereich Klärschlamm-Organik:



## 5. Zusammenfassung

Die beiden Teilringversuche des LÜR-V-A-Klärschlamm 2022 verliefen ohne nennenswerte Besonderheiten. Die Erstellung der Ergebnisberichte konnte bis September 2022 abgeschlossen werden.

Zum Abschluss des Ringversuchs erhielten die Labore von den Veranstaltern die Teilnahmebescheinigungen und individuelle Laborbewertungen zugesandt. Zudem wurden den Notifizierungsstellen die Ergebnisberichte, die Laborbewertungen sowie eine Auflistung der angewandten Verfahren übermittelt.